

Factibilidad financiera del servicio de procesamiento de células madre y factores de crecimiento de tejidos

Julián Alberto Isaza Henao

Especialista en finanzas

Jisaza41@gmail.com

Asesor: Alfredo Trespalacios

Universidad EAFIT

Pereira

2016

Contenido

1. Introducción.....	6
2. Antecedentes de la investigación.....	8
3. Desarrollo y análisis.....	9
3.1. Costos.....	9
3.1.1. Costo del plasma rico en factores de crecimiento.....	10
3.1.2. Costo de las células madre derivadas de tejido adiposo.....	10
3.1.2.1. Osteoartritis.....	10
3.1.2.2. Rejuvenecimiento facial.....	11
3.1.2.3. Reconstrucción y embellecimiento de senos y glúteos.....	11
3.2. Estimación de la demanda.....	11
3.3. Análisis de rentabilidad.....	14
3.3.1. Flujo de caja libre.....	14
3.3.2. Valor presente neto.....	16
3.3.2.1. Estimación de costo promedio ponderado de capital.....	16
3.3.2.2. Costo del patrimonio.....	17
3.3.3. Indicadores de rentabilidad.....	18
3.3.3.1. Margen bruto.....	18
3.3.3.2. Rentabilidad sobre las ventas.....	19
3.3.3.3. Rentabilidad de los activos.....	21
3.3.3.4. Estándares financieros de actividades de apoyo terapéutico..	22
3.4. Análisis de riesgos.....	22
3.4.1. Simulación.....	25
4. Conclusiones.....	27

Índice de gráficos

Gráfico 1. Flujo de caja libre.....	16
Gráfico 2. Margen bruto.....	18
Gráfico 3. Rentabilidad sobre las ventas.....	19
Gráfico 4. Rentabilidad de los activos.....	21
Gráfico 5. Distribución de probabilidad.....	25
Gráfico 6. Variables de riesgo.....	26

Índice de tablas

Tabla 1. Ventas.....	14
Tabla 2. Indicadores de rentabilidad de la industria.....	22

Resumen

La Medicina Regenerativa con terapia celular es un componente del sector biotecnológico, que representa una innovadora alternativa para la curación de enfermedades para las cuales no se tienen soluciones eficientes con la medicina convencional y que genera enormes beneficios en las personas que requieren de un servicio médico innovador y eficiente. Asimismo se ha convertido en una opción para las personas que desean cambios estéticos en sus cuerpos, pero que no están dispuestas a someterse a los inconvenientes de las cirugías tradicionales. Se hace entonces necesaria la implementación de un servicio de procesamiento de Células Madre para regeneración de tejidos, que satisfaga las necesidades de las personas que no encuentran soluciones adecuadas a sus problemas estéticos o médicos en el marco de la medicina tradicional. La creación e implementación de un servicio de estos requiere su respectivo análisis de factibilidad financiera.

El análisis de rentabilidad arroja un VPN de 155'068.758 COP. Los indicadores muestran crecimiento en el horizonte de tiempo.

El análisis de riesgo indica que la probabilidad de que se presente ese valor de VPN o mayor es de 5,2%, la probabilidad de que sea menor es de 94,8%. Igualmente el análisis de riesgos muestra una probabilidad de que el VPN sea positivo de 75,9% y de que sea negativo de 24,1%.

Palabras claves: Factibilidad financiera Células Madre, Rentabilidad Medicina Regenerativa.

Abstract

Regenerative Medicine with cellular therapy is a piece of the biotechnology sector, it is an alternative for curing diseases for which there was not effective solution with traditional medicine. It is also for people who want cosmetic changes and for whom traditional surgery is not an option due to the various problems it has. It is required the implementation of a stem cells processing service for tissue regeneration and its respective financial analysis.

Key words: Financial feasibility stem cells, Profitability regenerative medicine.

1. Introducción

La regeneración es un proceso mediante el cual el organismo “se cura a sí mismo”, produciendo células que sustituyen a las perdidas. Estos conocimientos han permitido el desarrollo de una nueva terapéutica, la Medicina Regenerativa, con el potencial de curar condiciones que tradicionalmente han sido de difícil manejo o de bajo nivel de respuesta a los tratamientos convencionales (Sng, 2012). Adicionalmente, por ser tratamientos que permiten la regeneración del tejido con intervenciones mínimamente invasivas y de bajo riesgo, los beneficios de la Medicina Regenerativa también se han extendido a las personas que desean cambios estéticos con apariencia natural (Rodgers, 2011a).

Por ser ésta una modalidad de abordaje terapéutico altamente promisorio, ha recibido la atención del mundo académico-científico mundial. Países como Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, Alemania, Italia, Bélgica, España, Francia, Japón, China y Corea del Sur, entre otros, realizan desde hace varias décadas investigaciones básico-clínicas en tópicos enfocados al uso de estas nuevas terapias, lo que explica el extraordinario progreso de la Medicina Regenerativa en el área de la salud (Rodgers, 2011b).

La Medicina Regenerativa tiene su fundamento en las células madre, las cuales contienen un genoma completo no especializado y poseen dos características especiales: su capacidad de autorrenovarse indefinidamente, que significa que a partir de una célula madre pueden obtenerse millones de descendientes con las mismas características; en segundo lugar, su capacidad de diferenciarse a distintos linajes, es decir, de convertirse en células especializadas. Estos procesos, que ocurren en forma natural a lo largo de nuestras vidas, se pueden replicar en el laboratorio, lo que ha permitido su aplicación clínica (Caplan, 2007).

Se pueden obtener células madre de todos los tejidos del organismo, pero un tipo de ellas que gana cada vez más importancia son las células madre derivadas del tejido adiposo (ADSC, por su sigla en inglés), no sólo porque el tejido graso es de fácil acceso, sino porque las técnicas para aislar, cultivar y trasplantar estas células se encuentran en fases muy avanzadas de investigación y de uso clínico (Tobita, 2011). Otra rica fuente es el cordón umbilical, a partir

del cual se pueden aislar y conservar las células madre del recién nacido, para ser utilizadas hasta 20 años después, si el donante llegara a necesitarlas (Motellón, 2010).

Se evalúa financieramente la implementación de un servicio de procesamiento de células madre y factores de crecimiento para regeneración de tejidos en el cual se combina inversión privada e inversión financiada por entes gubernamentales, los servicios están enfocados a dos áreas, algunos de los tratamientos realizados con células madre y factores de crecimiento de tejidos tienen enfoques médicos y terapéuticos, otros tienen enfoque estético o cosmético.

Se realiza un análisis de factibilidad financiera que arroje evidencia de la rentabilidad, los riesgos, la estructura de costos y los métodos de financiación, porque esta es una información básica para los potenciales inversionistas que quieran incursionar en el sector. La pregunta a la que se le quiere dar respuesta en este estudio es: ¿resulta factible financieramente la implementación de un servicio de procesamiento de células madre y factores de crecimiento de tejidos en el Centro de Células Madre y Biotecnología (CeMaB) que opera en la ciudad de Pereira?

El trabajo está organizado de la siguiente manera: en el apartado 2 se presentan los antecedentes de la investigación, en el apartado 3 se encuentra el desarrollo y análisis del trabajo donde se establece la estructura de costos de los servicios y luego se realiza el análisis de rentabilidad del proyecto, donde se identifican los flujos de caja libre proyectados para luego calcular el Valor Presente Neto (VPN). Posteriormente se calculan algunos importantes indicadores financieros de rentabilidad y por último, se hace un análisis de los riesgos que impactan el proyecto, ya que son factores relevantes que pueden afectar los estimativos y proyecciones debido a la incertidumbre presente en este tipo de servicios; no olvidar que existen muchos casos de proyectos que terminan costando más de lo presupuestado, que toman mucho más tiempo para recuperar la inversión, o que inclusive generan menos rentabilidad de la esperada, en gran medida por la falta de un análisis y administración de riesgo para contrarrestar la incertidumbre. Para una buena planificación y gestión del riesgo de un proyecto es necesario formularse preguntas como ¿cuáles son las variables que afectan el proyecto?, ¿qué pasaría con nuestras estimaciones si alguna variable cambia?, ¿cuánto

pueden caer las ventas sin que el proyecto deje de ser rentable?, ¿cuánto se podrían incrementar los costos sin que el proyecto deje de ser rentable? (Lledó, s.f.). Conviene recordar las palabras de Gallegos (2006) en su estudio *Análisis del riesgo en la administración de proyectos de tecnología de información*, quien dice que todos los negocios o proyectos tienen implícito algún tipo de riesgo, el cual debe ser gestionado por los analistas o inversionistas a la hora de tomar decisiones; por esta razón es necesaria una buena planificación y gestión para evitar que los riesgos castiguen un proyecto o negocio.

Por último en el apartado 4 se presentan las conclusiones del trabajo.

2. Antecedentes de la investigación

El potencial económico de la aplicación de células madre para el tratamiento efectivo de enfermedades de difícil manejo y alto costo, ya ha sido analizado en países desarrollados (Gallegos, 2006). Si bien no hay productos de células madre negociables en el mercado, y la mayoría de las empresas del sector se encuentran aún en etapas de investigación, en países como Estados Unidos, por ejemplo, se dieron cuenta de la importancia de generar inversión del gobierno en el sector de la biotecnología, y parte del billón de dólares invertido en el año 2006 se gastó en investigación y desarrollo de las células madre, recalcando la importancia de que la inversión no se quede únicamente en investigación y desarrollo sino que se comercialice y se lleve a la sociedad para que se beneficie de ellos; es por esta razón que el sector biotecnológico constituye uno de los sectores con mayores proyecciones de crecimiento en el mundo.

En centros latinoamericanos de Argentina (Centro de Investigación Científica y Terapia Celular), Perú (Universidad Cayetano Heredia y en la Universidad Científica del Sur), Brasil (Universidad de Sao Pablo) y Chile (Universidad de los Andes) se están llevando a cabo investigaciones y procedimientos basados en terapias con células madre, pero no se han realizado investigaciones donde se establezca e identifique la factibilidad financiera de éstos, lo cual abre una brecha al momento de transferir el conocimiento adquirido en las investigaciones y ofrecerlo al mercado.

En Colombia los siguientes productos han surgido como fruto de las investigaciones de la academia: 1) La Universidad Nacional con su grupo de trabajo en ingeniería de tejidos desarrolló un soporte para el crecimiento de cartílago con células madre (Chaparro, Doncel, Linero, 2014); 2) El Laboratorio de Terapia Celular y Biobanco de la Universidad de Antioquia produjo *in vitro* piel para el tratamiento de quemaduras (Universidad de Antioquia, s.f.); 3) El Laboratorio de Farmacología de la Universidad del Valle ha utilizado diferentes técnicas con células madre para prevenir el rechazo de los órganos trasplantados (Cámara de Comercio de Cali, 2012). Por otra parte, los estudios de López (2013) han sido un apoyo técnico a empresas que hacen parte del sector biotecnológico y han contribuido a dinamizar la cadena de valor de este sector, con el fin de crear nuevos canales socio-económicos para Colombia, mediante un análisis que permite evaluar las variables internas y externas que pueden afectar un proyecto biotecnológico y sus métodos de financiación. De esta manera, se ha logrado consolidar la industria biotecnológica en el país, además de incrementar los recursos humanos y las modalidades de financiamiento para ciencia e investigación. También Zapata (2012) hizo aportes valiosos en este sentido, al analizar la importancia del mercado de medicamentos biotecnológicos, el crecimiento del sector biotecnológico en comparación con el crecimiento del sector de fármacos, formulando inquietudes acerca de la pertinencia o no de fomentar la competencia en el mercado colombiano de los medicamentos biotecnológicos.

3. Desarrollo y análisis

3.1. Costos

De acuerdo con Aragón y Rivero (2007) una adecuada construcción de la estructura de costos es garantía de una adecuada fijación del precio de venta de algunos servicios y de una gestión financiera apropiada. Es decir, es indispensable establecer una administración y sistema de costos confiable, para tomar decisiones dentro de la organización, facilitar el cumplimiento de las prioridades, contribuir al desarrollo de ventajas competitivas y promover una cultura de orden y transparencia.

En este estudio se establecen los costos de tres de los servicios de mayor demanda y beneficio en el campo de la medicina regenerativa; esto es, la aplicación de células madre para el tratamiento de la osteoartritis, del rejuvenecimiento y embellecimiento facial y de la reconstrucción y embellecimiento de senos y glúteos.

3.1.1. Costo del plasma rico en factores de crecimiento

El plasma rico en factores de crecimiento es un servicio que ya se presta sin control adecuado en diferentes sitios y por diferentes negocios en el país. El solo hecho de que es un procedimiento que maneja sangre humana es de por sí riesgoso; sin embargo, se hace en establecimientos que no tienen las condiciones sanitarias necesarias y por personas no idóneas. En este estudio la estructura de costos del plasma se calcula incurriendo en costos que aseguren condiciones de bioseguridad en el trato de la muestra; además el producto es aplicado por médicos especialistas (dermatólogos, ortopedistas, cirujanos plásticos) y no se prepara para personas que no sean especialistas. Por esta razón, el precio del procedimiento es más alto en relación con los ofrecidos en condiciones no controladas.

Por cada persona atendida, los costos estimados para la preparación del plasma son de \$36.689 COP, siendo los costos de los materiales e insumos los más altos en la estructura; y para el procedimiento de aplicación de \$213.494 COP. Se puede observar que el costo variable más alto es el de los honorarios de los especialistas, el cual en el caso del plasma es de \$150.000 COP por cada aplicación, buscando condiciones de seguridad para el paciente y de calidad en el servicio.

En el caso de que un especialista requiera de plasma para tratar alguno de sus pacientes, el precio es de \$213.494 COP. En otro caso, si el paciente directo es el que requiere el servicio, el precio es de \$400.000 COP, y el procedimiento de aplicación es realizado por los especialistas que se encuentran vinculados con el proyecto. El precio establecido está por encima del precio que maneja la competencia, sin embargo, Pérez (2006) en su libro *El precio. Tipos y estrategias de fijación*, plantea la estrategia de precios y valor en la cual un producto debe tener un precio acorde a su valor, aunque esto signifique ir contra la lógica de

que un menor precio aumenta la demanda. Si una empresa decide que su servicio es de mejor calidad que el de la competencia puede optar por emitir políticas de precios más altos que los de la competencia.

3.1.2. Costo de las células madre derivadas del tejido adiposo (ADSCs)

3.1.2.1. Osteoartritis

Las ADSCs se aíslan a partir de la grasa (150 a 200 cm³) obtenida por microliposucción, un procedimiento realizado por un cirujano plástico, en quirófano, bajo anestesia local. Se tiene en cuenta que el costo de la liposucción es relativamente bajo, ya que es poca la grasa que se debe extraer, pero aun así es el más alto de los costos variables (\$300.000 COP). Para el laboratorio el costo de la preparación de las células madre es de \$402.661 COP, pero el precio establecido por la empresa es de \$2'000.000 COP. La aplicación intraarticular de las células madre únicamente es realizada por médicos especialistas, en este caso ortopedistas, y son ellos quienes establecen el precio del procedimiento.

3.1.2.2. Rejuvenecimiento facial

Los costos son similares a los definidos para la osteoartritis. Se realiza igualmente una microliposucción suficiente para obtener 10 ml de células madre, lo que aumenta los insumos, ya que se requiere más cantidad de células, quedando el costo de la preparación en \$439.149 COP, mientras el precio establecido por el laboratorio se conserva en \$2'000.000 COP.

La aplicación en estos casos es realizada para médicos dermatólogos o cirujanos plásticos y su precio igualmente es fijado por el especialista tratante del paciente.

3.1.2.3. Reconstrucción y embellecimiento de senos y glúteos

El implante en senos, ya sea para reconstrucción mamaria post-mastectomía o para aumento y embellecimiento, al igual que el implante en glúteos, deben realizarse con una liposucción más grande que en los procedimientos ya mencionados, pues se requieren cantidades más grandes de tejido adiposo, para lo cual hay que incurrir en costos adicionales, como el del anestesiólogo y mayor tiempo de uso del quirófano; además, al ser una liposucción más

grande, el costo de la misma se incrementa. La preparación por parte del laboratorio para el especialista que realiza el procedimiento tiene un precio de \$3'500.000 COP. El precio de implantar la grasa combinada con células madre y plasma rico en plaquetas es establecido por el propio cirujano que atiende al paciente.

3.2. Estimación de la demanda

Mar González Savignat (s.f.) afirma que la estimación de la demanda juega un papel muy importante en la evaluación de proyectos, ya que de esto depende la rentabilidad económica de dicho proyecto. Sin embargo, estas estimaciones están sujetas a situaciones de incertidumbre en el largo plazo.

Para realizar una estimación ajustada a la realidad y que reduzca la incertidumbre en los cálculos y proyecciones, se implementaron técnicas de elicitación, las cuales sirven para formular en términos probabilísticos las creencias o conocimiento de una persona experta, es decir, de alguien a quien la sociedad atribuye un especial conocimiento acerca de los temas a ser elicitados (Garthwaite, 2004a).

La persona elicitada en este estudio es una experta especialista con amplios conocimientos y experiencia en el campo de la medicina regenerativa y, específicamente, en el área de las células madre, no sólo realizando investigación sino ofreciendo el servicio.

La experta es una doctora colombiana, quien se encuentra vinculada con el proyecto. Ha trabajado en medicina regenerativa con factores de crecimiento de tejidos, ha realizado labores de capacitación y entrenamiento en células madre en diferentes países del mundo, ha asistido a los congresos internacionales anuales sobre células madre y además tiene contactos con especialistas en células madre de países como Argentina, Uruguay y Estados Unidos, donde el tema está más desarrollado y ya se vienen ofreciendo los servicios hace unos años y con quienes se obtiene información importante acerca de las variables a elicitar.

Como resultado de esta entrevista fue posible construir una matriz de datos que se asemeje al contexto donde se desarrollará el proyecto, que se presenta como tabla de demanda (Tabla 1). Las preguntas de las entrevistas se formulan mediante el “método equivalente de muestra

anterior”, en el cual un experto expresa su conocimiento sobre acontecimientos históricos o pasados (Garthwaite, 2004b). La encuesta realizada en el proceso de elicitación consta de las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el tratamiento con células madre que más se vende?
2. ¿Cuáles son los medios publicitarios más eficientes para difundir los servicios?
3. ¿Cuál cree usted que será en número de procedimientos al inicio del proyecto?
4. ¿Aproximadamente cuanto cree usted que va a aumentar el número de procedimientos año tras año desde que inicia el proyecto?
5. ¿Cuál será el monto invertido para iniciar el proyecto?
6. ¿Cuáles serán los medios de financiación?

Los resultados obtenidos son requeridos para realizar una proyección confiable de la demanda y de esta manera determinar los flujos de caja y el VPN del proyecto.

Los resultados de esta elicitación nos muestran que el plasma rico en factores de crecimiento de tejidos es el servicio que más demanda tiene, en tanto es el de menor precio y de fácil acceso, seguido del tratamiento de células madre para rejuvenecimiento facial y osteoartritis; por último, el tratamiento al que se estima menos demanda es el de células madre para reconstrucción y embellecimiento de senos. Igualmente se estima un promedio de crecimiento de los servicios de 10 pacientes por año, exceptuando el servicio de células madre para reconstrucción y embellecimiento de senos, al cual se le estableció un crecimiento de 5 pacientes por año. Con esta información se estima el porcentaje de crecimiento anual en las ventas del proyecto.

En la siguiente tabla se muestran los resultados con el número de pacientes por año para cada procedimiento:

Tabla 1. Ventas

	NÚMERO DE PACIENTES			
	Plasma rico en factores de crecimiento de tejidos	Células madre para osteoartritis	Células madre para reconstrucción y embellecimiento de senos	Células madre para rejuvenecimiento facial
Año 1	68	35	5	40
Año 2	78	45	10	50
Año 3	88	55	15	60
Año 4	98	65	20	70
Año 5	108	75	25	80
Año 6	118	85	30	90
Año 7	128	95	35	100
Año 8	138	105	40	110
Año 9	148	115	45	120
Año 10	158	125	50	130

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Con los datos arrojados por la elicitación se construye la tabla de demanda, en la que se muestra el número de pacientes por año de cada servicio. Luego se calcula el porcentaje de crecimiento anual en ventas, así como las ventas base al inicio del proyecto, información relevante para la estimación de los flujos de caja proyectados.

3.3. Análisis de rentabilidad

3.3.1. Flujo de caja libre

Para la construcción de los flujos de caja proyectados, en principio se establece una inversión inicial de \$278.567.350 COP, provenientes el 20% de los accionistas y el restante 80% del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia (Colciencias). El porcentaje invertido por Colciencias se debe a la aprobación de un proyecto con fines comerciales, en el cual son financiados algunos rubros para el funcionamiento de

la empresa como la compra de equipos y de insumos. El porcentaje invertido por los accionistas de CeMaB es lo que no es financiado por Colciencias, como la compra de otros equipos, la inversión en publicidad, entre otros.

Como ya se mencionó, a partir del proceso de elicitación se obtiene información relevante para la construcción de los flujos de caja proyectados, planteando un horizonte de tiempo del proyecto y un tiempo de vida de equipos de 10 años, e igualmente se establecen las ventas al inicio del proyecto así como su crecimiento anual.

El crecimiento de los costos de los materiales directos está sujeto a los cambios del dólar, pues los insumos y materiales utilizados deben ser importados; por esta razón se calcula un incremento del costo basado en los datos históricos de la TRM desde el año 2002 y se estiman los porcentajes de variación anual y el promedio de variación histórica, con el cual se proyecta el crecimiento de los costos de materiales directos.

El crecimiento en el costo de mano de obra es equivalente al de la inflación. Los efectos de la inflación sobre los trabajadores de las empresas depende de si sus salarios están sujetos a ajustes, por esta razón muchos de los contratos a largo plazo incluyen cláusulas de ajuste dependiendo del costo de vida (Spiegel, 2007). En el año 2010 la junta directiva del Banco de la República estableció como meta de inflación anual a largo plazo, un rango entre 2% y 4% (Banco de la República, 2015).

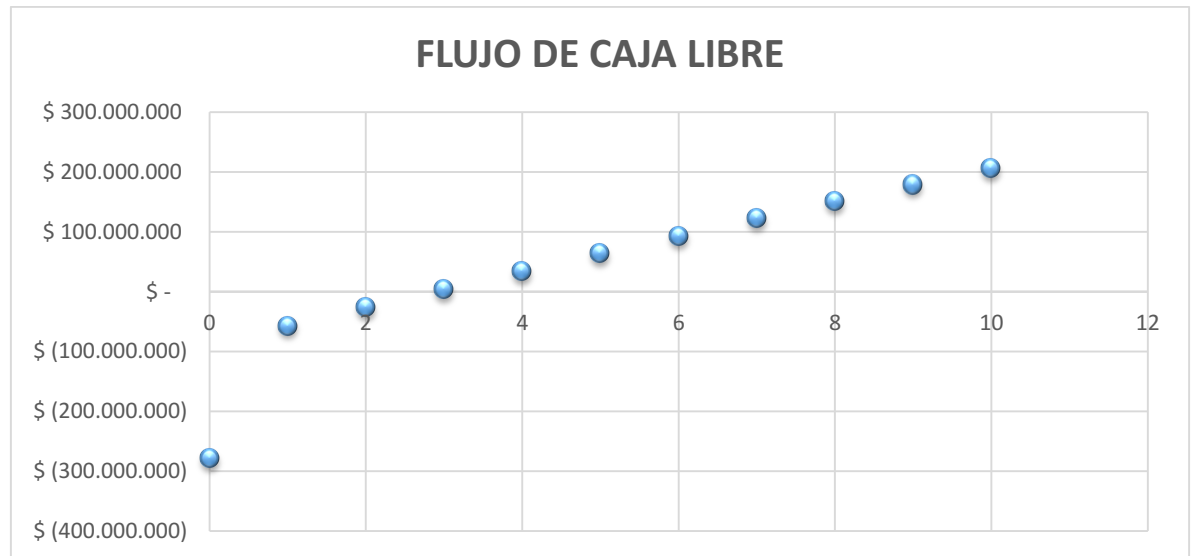
Otra pieza importante en la construcción de los flujos de caja proyectados es el valor de rescate del proyecto, es decir, el valor recuperable de los activos al finalizar la vida útil del proyecto. Corresponde al valor de venta que tendría la inversión fija y la inversión circulante al fin del horizonte de tiempo planteado. Se estimó el valor a perpetuidad con los siguientes parámetros (Banco Nacional de Obras y Servicio Público, 2008; El estudio financiero del proyecto, s.f.):

$$VT = \text{Flujo de caja último período} / (\text{Tasa de descuento})$$

$$VT = \text{Valor Terminal del proyecto}$$

Tasa de descuento = Costo Promedio Ponderado de Capital (wacc)

Gráfico 1. Flujo de Caja Libre



Fuente: Elaboración propia, 2015.

El gráfico de los flujos de caja libre del proyecto muestra una tendencia creciente en el horizonte de tiempo, lo que significa que a medida que transcurre el tiempo el volumen de ventas crece e igualmente lo hacen los flujos de caja. Se observan flujos de caja negativos en los primeros años del proyecto, debido a que los gastos superan a los ingresos, lo cual cambia a partir del tercer año por el incremento en los ingresos.

3.3.2. Valor Presente Neto

3.3.2.1. Estimación del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC)

$$WACC = Kd(1 - T)D\%_{t-1} + KeP\%_{t-1}$$

WACC = Costo Promedio Ponderado de Capital

D% = Porcentaje de la deuda

$T = \text{Tasa de impuestos}$

$D\% = \text{Porcentaje de deuda}$

$Ke = \text{Costo del patrimonio}$

$P\% = \text{Porcentaje de patrimonio}$

El costo promedio ponderado de capital combina el costo de la deuda y el costo de capital propio, la inversión del proyecto tiene dos fuentes de financiación: en primer lugar, se reúnen \$222'735.350 COP financiados por Colciencias, como resultado de un proyecto de transferencia de conocimiento, con fines comerciales presentado por el Centro de Células Madre y Biotecnología (CeMaB), al cual se encuentra vinculado un grupo de investigación de la Universidad Tecnológica de Pereira; en segundo lugar, CeMaB invierte en el proyecto \$55'832.000 COP; no se incurre en deudas con acreedores financieros y el monto financiado por Colciencias no genera costos para la empresa. Por esta razón el Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) es igual al Costo de Patrimonio (Ke).

3.3.2.2. Costo del patrimonio (ERi)

$$ERi = ri \equiv rf + \beta_i^{ef} * (E[R_{ef}] - rf) + RP$$

$ERi = \text{Costo de Capital}$

$Rf = \text{Tasa libre de riesgo}$

$(E[R_{ef}] - rf) = \text{Prima de riesgo del mercado}$

$RP = \text{Riesgo país}$

Para la determinación del costo del patrimonio se utiliza como tasa libre de riesgo la tasa a 10 años de los bonos del tesoro de Estados Unidos, la cual es de 2,924% (Tasas del Tesoro de Estados Unidos, 2016), y se calcula una rentabilidad de mercado utilizando los datos

históricos de índice bursátil S&P500, dando como resultado una rentabilidad anual de mercado de 12% (Yahoo Finance, 2016); con esos datos se determina la prima de riesgo del mercado en 9%. El beta utilizado es de 1,12, el cual es el estimado por el profesor Damodarán (2016) para negocios de biotecnología. Cabe resaltar que el beta es desapalancado ya que no existe deuda.

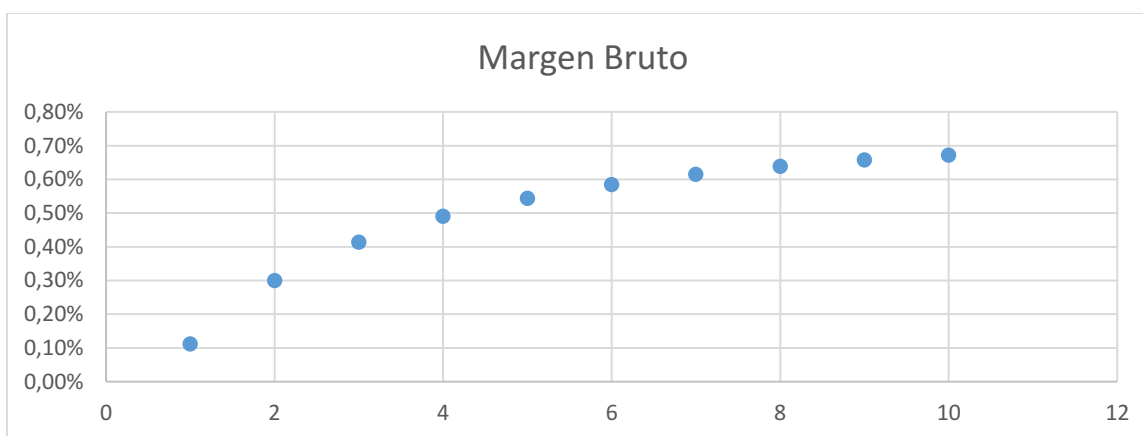
Es parte importante para la construcción del costo de patrimonio agregar el “riesgo país” en el estudio, que incorpore el riesgo de que el proyecto se desarrolle en Colombia. La prima de riesgo país es del 3,29%, según el EMBI de Colombia de diciembre 14 de 2015, elaborado por JP Morgan (2015).

Como resultado se obtiene un costo de patrimonio (ERi) de 16,48% y, como se dijo anteriormente, ya que no existe deuda, este valor es igual al Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC). Con estos datos se procede a construir los flujos de caja libre y posteriormente se establece el Valor Presente Neto del proyecto (VPN) de \$155'068.758 COP.

3.3.3. Indicadores de rentabilidad

3.3.3.1. Margen bruto

Gráfico 2. Margen bruto



Fuente: Elaboración propia, 2015.

El Margen Bruto indica por cada peso vendido cuánto se genera para cubrir los gastos operacionales y no operacionales. Este indicador presenta un crecimiento en los primeros años y luego muestra estabilidad, aunque la tendencia es creciente en el horizonte de tiempo.

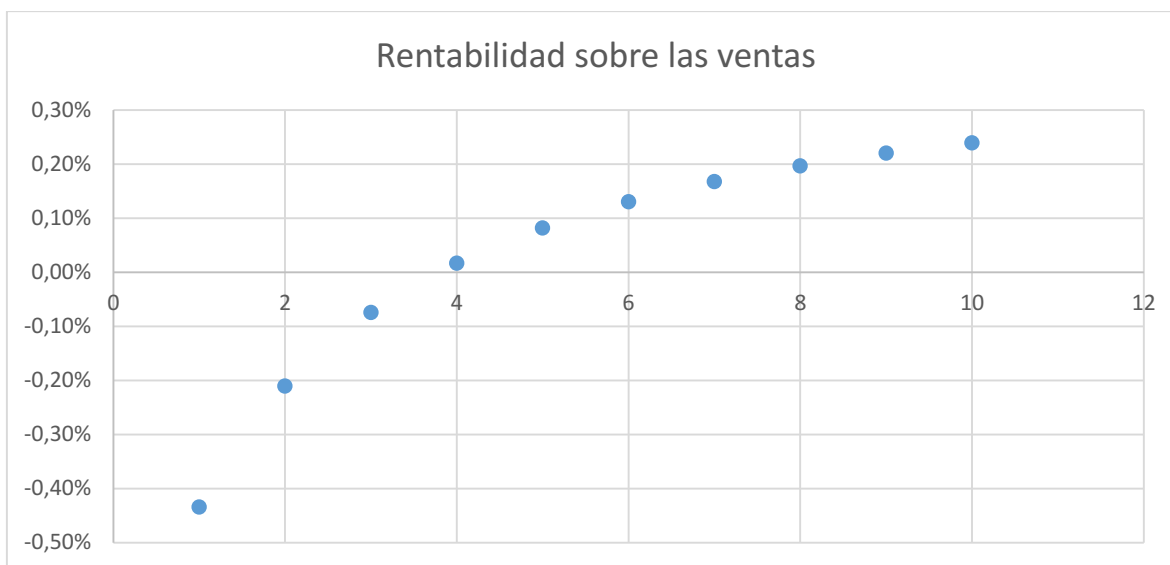
Se presenta una tendencia creciente, en tanto el crecimiento en los costos se mantiene bajo con respecto al crecimiento en los ingresos, y esto debido a que el volumen de ventas aumenta en mayor porcentaje que los costos, y por tal razón este indicador aumenta a medida que pasa el tiempo.

Se observa que a partir del cuarto año del horizonte de tiempo, este margen está por encima del 50%, lo cual hace que este indicador sea atractivo para el proyecto, ya que más de la mitad de los ingresos se generan para cubrir gastos operacionales y no operacionales. Este desempeño se debe a que el volumen de ventas aumenta a medida que transcurre el tiempo del proyecto, lo cual genera mayores ingresos y, por ende, más capacidad para cubrir los costos y los gastos del proyecto.

Este comportamiento es debido a que a medida que se realicen campañas publicitarias y se impulse la fuerza de ventas, se dan a conocer y se consolidan los servicios, y a medida que se abran nuevos nichos de mercado y se desarrollen nuevos productos y servicios, se incrementan los ingresos y las ventas.

3.3.3.2. Rentabilidad sobre las ventas

Gráfico 3. Rentabilidad sobre las ventas



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Este indicador muestra la utilidad de la empresa por cada unidad vendida. Indica la capacidad que tienen las ventas netas de generar utilidades y la parte de las ventas netas que estaría a disposición de los propietarios. El gráfico muestra una tendencia creciente en el horizonte de tiempo.

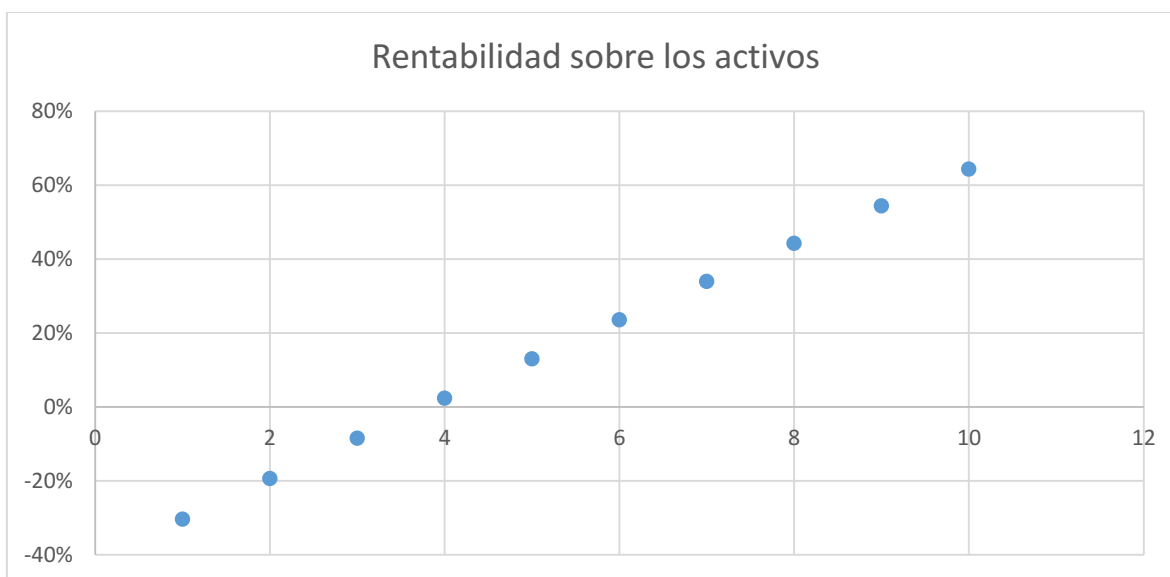
Se observan valores negativos al inicio del proyecto debido a que en los primeros años la utilidad neta es negativa, a partir del tercer año, conforme aumenta el volumen de ventas, se observa crecimiento de este indicador. Terminando el horizonte de tiempo del proyecto, se calcula que el 25% de los ingresos serán utilidad neta. El comportamiento de este indicador se debe al aumento en el volumen de ventas, ya que al incrementarse los ingresos se genera mayor capacidad para cubrir los costos y los gastos e igualmente se incrementan las utilidades generadas en el proyecto.

El volumen de ventas aumenta en el transcurso del proyecto, debido a la gestión en la fuerza de ventas y a que los servicios se van afianzando y consolidando a medida que se van dando

a conocer, y además por la difusión y la estrategia de mercadeo, se busca captar cada vez más clientes.

3.3.3.3. Rentabilidad de los activos

Gráfico 4. Rentabilidad de los activos



Fuente: Elaboración propia, 2015.

La rentabilidad del activo muestra la capacidad que tienen los activos para producir utilidad independientemente de la forma como se hayan financiado. En este caso se puede observar que el indicador presenta crecimiento en el horizonte de tiempo, ya que, a medida que las ventas crecen, también lo hace la utilidad neta con el mismo nivel de activos, lo que significa que aumenta la productividad de la empresa.

En los primeros años del proyecto se observa que este indicador es negativo, debido a la utilidad neta negativa por el bajo volumen de ventas, a partir del cuarto año la gráfica muestra crecimiento, lo que indica que las ventas aumentan con la misma inversión en activos. Por

ende, se analiza que la capacidad instalada se vuelve más productiva, es decir, los activos producen mayor utilidad a medida que pasa el tiempo.

3.3.3.4. Estándares financieros de actividades de apoyo terapéutico

Tabla 2. Indicadores de rentabilidad de la industria

Indicadores de Rentabilidad									
	Estándar (últimos 10 años)					2013			
Indicador	No. de Estados Financieros	Cuartil Inferior	Mediana	Cuartil Superior		No. de Estados Financieros	Cuartil Inferior	Mediana	Cuartil Superior
Rentabilidad Bruta	110	37.05	61.60	94.65		12	30.01	60.27	100.00
Rentabilidad Operacional	124	4.76	14.71	83.34		12	5.16	10.89	100.00
Rentabilidad Neta	129	1.50	5.95	14.24		12	0.98	4.69	8.27
Rentabilidad del Patrimonio	129	2.42	16.98	50.48		12	0.05	12.03	26.17
Rentabilidad del Activo	129	1.37	8.29	17.42		12	0.44	6.70	11.67

Fuente: Experian Byington, 2016.

Al comparar los indicadores financieros proyectados de los servicios con los de la actividad de apoyo diagnóstico, que es el grupo donde opera la organización, se puede observar que al inicio del proyecto presentan niveles más bajos que los de la industria, pero a medida que transcurre el tiempo se presenta una mejoría de los indicadores, mostrando niveles más altos que los de la mayoría de las empresas que operan en el grupo de actividades de apoyo terapéutico en salud humana, lo que muestra un desempeño eficiente de la organización en el horizonte de tiempo.

3.4. Análisis de riesgos

Para que un proyecto biotecnológico sea rentable, se requiere del dominio tecnológico, del control productivo, de las capacidades para dar respuesta a las regulaciones y del manejo de los canales comerciales del producto para llegar al consumidor. La mayoría de las empresas biotecnológicas enfrentan un alto grado de incertidumbre con respecto al valor de la inversión, sobre el costo de producción del producto y sobre los flujos de efectivo que puedan generar. Uno de los principales riesgos a los que deben someterse es al riesgo en la inversión, ya que muchas de estas empresas pasan hasta 10 años desarrollando sus productos sin obtener retornos a cambio y con altas probabilidades de tener que abandonar y, aun así, cuando logran pasar estas etapas de desarrollo, no es posible tener certeza sobre el costo actual de producirla, ni de las ventas ni los flujos de fondos que se puedan generar (Segura, 2012).

Dependiendo de la aversión o tolerancia al riesgo, se toma la decisión de invertir o no. Hay diferentes factores que condicionan el grado de tolerancia al riesgo, como por ejemplo, la personalidad del inversionista, el horizonte de tiempo, la disponibilidad de recursos físicos o financieros o incluso la edad del inversionista (Bongiovanni, 2002).

Para realizar el análisis de riesgos del proyecto se utiliza el software @risk, y se identifican las variables de riesgo que generan mayor incertidumbre y pueden afectar e impactar el análisis del proyecto.

La inversión es una de éstas, ya que no es posible saber con certeza el valor de la inversión en este proyecto, por una parte, y este valor está sujeto a la volatilidad del dólar debido a que los equipos utilizados en estos procedimientos son equipos importados; por otro lado, se requiere de inversiones extras a medida que se va desarrollando el proyecto y a medida que se va realizando I+D. Por ejemplo, no es posible saber con certeza cuánto va a ser la inversión en publicidad, ya que es un servicio nuevo en el país, que requiere de mucho esfuerzo para que se conozca y se confíe en este tipo de productos. Igualmente, no se sabe cuánto se debe invertir en materiales hasta que no se hayan trabajado y estandarizado los procedimientos, pues al ser productos y servicios innovadores, difieren de los prestados en otros países y las

normas legales para la acreditación de calidad también cambian constantemente. En la simulación, para la variable de la inversión, se utiliza la distribución triangular, ya que para la experta elicitada es la distribución que mejor representa los datos.

El valor más probable para la distribución triangular es el estimado al realizar las proyecciones, calculando la inversión de \$ 278'567.350 COP a un valor de \$3.000 COP el dólar, lo que equivale a una inversión de US \$92.856. El valor mínimo y el máximo se calculan de acuerdo a las proyecciones realizadas por analistas, quienes proponen que en este momento no se puede pensar en un valor mínimo del dólar por debajo de los \$2.000 COP, y que puede alcanzar un nivel máximo por encima de \$3.000 COP (Banco de la República, 2015).

La tasa de crecimiento en las ventas es otra variable riesgosa y puede presentar incertidumbre debido a que los cálculos son estimados con base en conceptos presentados por diferentes actores que trabajan con estos servicios en diferentes países, por esta razón esta variable genera incertidumbre y riesgo en el proyecto. Las ventas pueden variar año a año; por esta razón es importante realizar un trabajo muy completo, reuniendo información igualmente con actores que laboren con este tipo de servicios en otros países, para tratar de minimizar la incertidumbre en el proyecto.

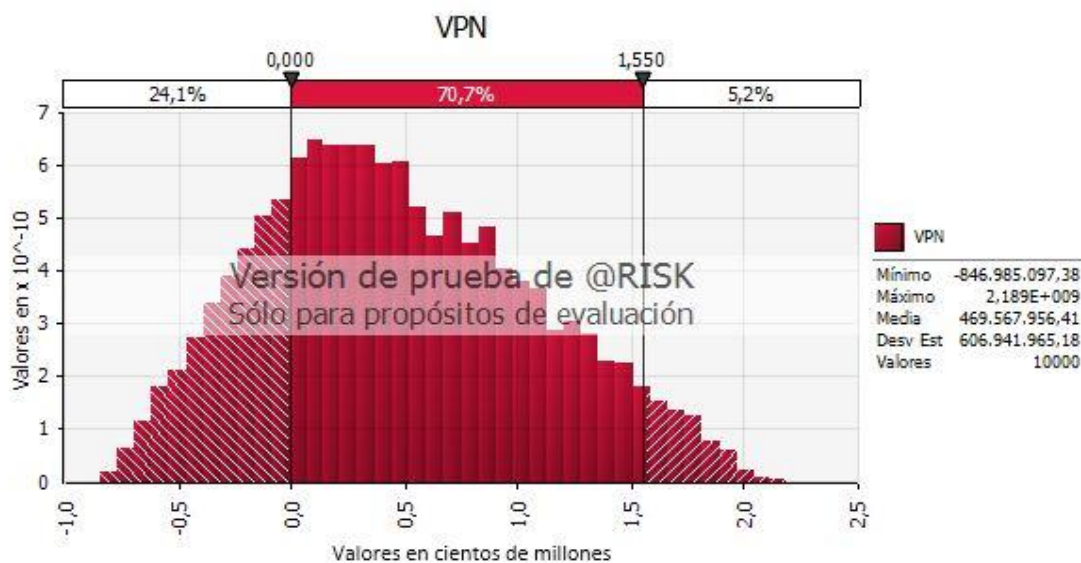
Para la simulación se utiliza la distribución de probabilidad normal, ya que muchas variables aleatorias siguen esta distribución o casi cualquier distribución de probabilidad, tanto discreta como continua, se puede aproximar a ésta (Universitat Oberta de Catalunya, s.f.), se utiliza esta distribución como una primera aproximación ya que se tienen pocos datos y es la distribución que más se adecua a los datos obtenidos. Los parámetros se identifican a partir de las proyecciones y la información obtenida en el proceso de elicitación, de esta manera se obtiene la muestra y a partir de ésta se identifican la media y la desviación estándar.

Las ventas base se calculan basados en la información reunida con la experta en los temas, pero al ser un negocio innovador del cual no se tienen referencias en el país, esta variable se convierte en una variable de riesgo por los cambios que puede presentar. Debido a la

imposibilidad de establecer las ventas base, de acuerdo a referencias de empresas con los mismos servicios, por ser nuevos en el país, se identifican los parámetros de acuerdo a información recopilada a partir del proceso de elicitación. A partir de los resultados de las entrevistas a los expertos mencionados se establece un rango, con el supuesto de que en él se encontrarán todos los valores posibles de las ventas base. Con la información obtenida en la tabla de demanda (Tabla 1) se calcula el porcentaje de crecimiento del proyecto año tras año, se establece un rango de variación estimado del porcentaje de crecimiento en ventas para determinar los parámetros. Para la simulación se utiliza la distribución de probabilidad triangular, estableciendo como valor mínimo un nivel de ventas base muy bajo, un nivel de ventas considerado muy alto por la experta y un nivel más probable, esta distribución se elige en esta variable, ya que la experta entrevistada sugirió que era la que más se asemeja a la realidad y a los datos obtenidos.

3.4.1. Simulación

Gráfico 5. Distribución de probabilidad

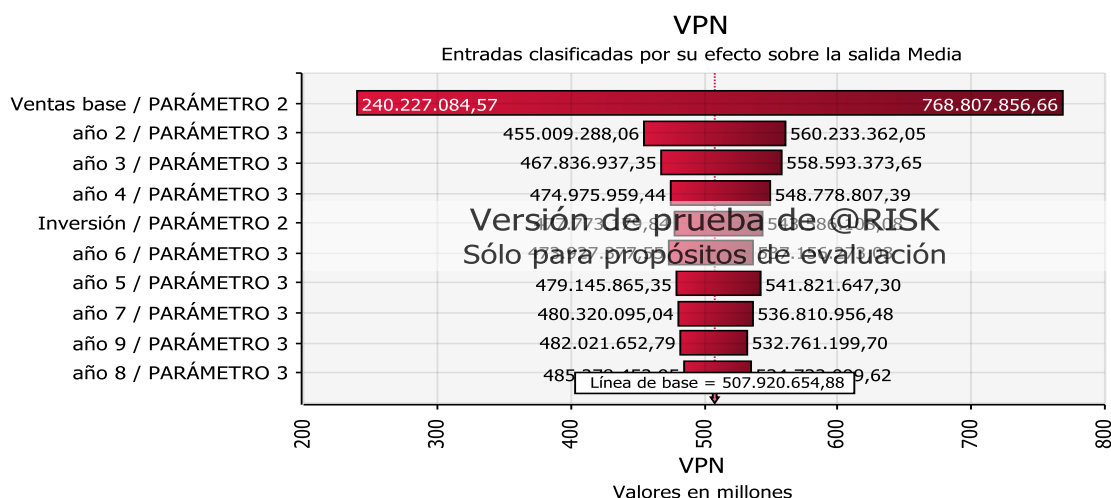


Fuente: Elaboración propia, 2016.

El estudio es realizado con 10.000 iteraciones. Se puede observar que la probabilidad de que se presente el valor original del VPN de \$155'068.758 COP o mayor es del 5,2%, y por ende, la probabilidad de que sea menor que el valor original es del 94,8%. Otro dato importante arrojado por el análisis es que la probabilidad de que el VPN sea positivo es del 75,9% y de que sea negativo del 24,1%.

Esto implica, que aunque esta inversión puede ser muy rentable, igualmente es una inversión riesgosa, la probabilidad de un VPN positivo es alta, pero la probabilidad de obtener el VPN arrojado por el análisis de rentabilidad es muy baja, lo que da herramientas al inversionista para pensar más detenidamente antes de tomar la decisión de invertir.

Gráfico 6. Variables de riesgo



Fuente: Elaboración propia, 2016.

El gráfico de tornado muestra la volatilidad de las variables de riesgo del proyecto. Como se puede observar, las variables de las ventas base y la inversión, la cual está sujeta a los cambios en la TRM, son las variables que deben ejecutarse y gestionarse y a las cuales se les debe prestar mayor atención para mitigar el riesgo presente en el proyecto, ya que son las que más lo impactan.

Para gestionar la variable de ventas base y el crecimiento en las ventas (en el gráfico de tornado se muestra como año 1, año 2... año 8, debido a que presenta variación año tras año), debe realizarse un trabajo de investigación y recopilación de información, reuniéndose con personas expertas en este tipo de tratamientos, no sólo en el ámbito nacional sino también internacional. No hay otra manera de minimizar la incertidumbre de estas variables.

4. Conclusiones

Los precios de los servicios son fijados por medio de los costos de la prestación del servicio, ya que no existen referentes en el país que puedan servir para establecerlos.

Para establecer la demanda del proyecto, las ventas base, la tasa de crecimiento en las ventas, las distribuciones de probabilidad y los parámetros en el análisis de riesgos se realizaron procesos de elicitación con diferentes expertos nacionales e internacionales, en temas relacionados con las Células Madre y la Medicina Regenerativa.

Los flujos de caja libre muestran crecimiento en el horizonte de tiempo, al inicio del proyecto muestran resultados negativos y al aumentar el volumen de ventas en el tiempo se vuelven positivos.

Al no existir deuda el Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) es igual al Costo del Patrimonio (ER_i), dando como resultado un Valor Presente Neto del proyecto positivo, lo que sirve de herramienta para tomar la decisión de sí invertir en el proyecto.

Los indicadores de rentabilidad reflejaron resultados negativos al inicio del proyecto, pero muestran crecimiento en el tiempo, reflejando luego resultados positivos, mostrando mejora en la productividad de los activos y de la gestión en ventas y reflejando mejores resultados que los indicadores del sector.

Se identificaron las tres variables más riesgosas que pueden afectar el proyecto: la inversión, la cual va sujeta a la volatilidad del dólar, la tasa de crecimiento en ventas y las ventas base. Esta última es la variable más riesgosa para el proyecto.

La simulación estableció que la probabilidad de que el VPN sea positivo es del 75,9% y que la probabilidad de obtener el VPN original de \$155'068.758 COP es del 5,2%, lo que implica que financieramente ésta es una inversión rentable pero muy riesgosa.

Es importante realizar una intensa campaña publicitaria para dar a conocer y cambiar el paradigma de la medicina tradicional, que involucre no sólo a Pereira y a las ciudades cercanas sino también a todo el territorio nacional.

Es importante seguir desarrollando nuevos proyectos e investigaciones aplicadas para implementar nuevos servicios y productos y generar más canales de ingresos, y así incrementar las ventas de la compañía.

Referencias

- Aragón, A. y Rivero, G. (2007). *Estructura de costos: conceptos y metodología*. Consultado el 15 de diciembre de 2015 en: http://www.rootchange.org/about_us/resources/publications/Estructuracion_costos_conceptos_metodologia.pdf
- Bakalova, L., Buchholz, S. y Jung, S. (2009). *La economía de la investigación de células madre*. [Traducido al español de The Economics of Stem Cell Research], p. 6. Consultado el 8 de septiembre de 2015, en: [https://www.wpi.edu/Pubs/E-project-050409141307/unrestricted/The_Economics_of_Stem_Cells.pdf](https://www.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-050409141307/unrestricted/The_Economics_of_Stem_Cells.pdf)
- Banco de la República (2015). Informe de la junta directiva al Congreso de la República. Consultado el 11 de octubre de 2015, en: http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/ijd_jul_2015.pdf
- Banco Nacional de Obras y Servicio Público (2008). Metodología general para la evaluación de proyectos. Consultado el 22 de enero de 2016, en: http://www.cepep.gob.mx/work/models/CEPEP/metodologias/documentos/metodologia_general.pdf
- Bongiovanni, R. (2002). *Introducción al análisis de proyectos de inversión en agricultura*. Consultado el 28 de octubre de 2015, en: <http://www.eumed.net/ce/2004/rb-agri.pdf>
- Cámara de Comercio de Cali (2012). Con la “Quimerización” de Células Madres, la región da un paso adelante en trasplantes. Consultado 10 de febrero de 2016, en: <http://www.ccc.org.co/articulos-revista-accion/ediciones/145/10999/con-la-quimerizacion-de-celulas-madres-la-region-da-un-paso-adelante-en-trasplantes.html>
- Caplan, I. (2007). Células Madre Mesenquimales Adultas para Ingeniería de Tejidos vs Medicina Regenerativa. [Traducido al español de Adult Mesenchymal Stem Cells for Tissue Engineering Versus Regenerative Medicine]. *Journal of Cellular Physiology*.

- Chaparro, O., Doncel, A. y Linero, I. (2014). *Proliferación y diferenciación osteogénica de células madre mesenquimales en hidrogeles de plasma sanguíneo humano*. Consultado el 25 de febrero de 2016, en: <http://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/1465/2345>
- Damodarán, A. (2016). *Betas por sector*. Consultado el 26 de enero de 2016, en: http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- El estudio financiero del proyecto (s.f.). Consultado el 15 de diciembre de 2015, en: http://cmap.upb.edu.co/rid=1237316953438_1999163858_1088/Tema5.EstudioFinanciero.ResumenElementos.pdf
- Experian Byington, (2013). Estándares financieros. Consultado el 10 de diciembre de 2015, en: <http://www.byington.net/estandares/?accion=tablas&tipo=actividad&codigo=8692>
- Gallegos, J. (2006). *Análisis del riesgo en la administración de proyectos de tecnología de información*. Consultado el 21 de noviembre de 2015, en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/vol9_n1/a13.pdf
- Garthwaite, P., Kadane, J. y O'Hagan, A. (2004). *Métodos Estadísticos para Elicitar distribuciones de probabilidad*. [Traducido al español de Statistical Methods for Eliciting Probability Distributions], p. 47.
- González, M., Matas, A., Raymond, J. (s.f.). *La predicción de la demanda en evaluación de proyectos*. Consultado el 20 de diciembre de 2015, en: http://www.revistasice.com/CachePDF/CICE_80_187-210__9F26EA42C9927569A4CC4385773B5F73.pdf
- Kotler, P. y Armstrong, G. (2007). *Mercadeo*. [Traducido al español de Marketing]. México: Pearson Educación. Consultado el 7 de octubre de 2015, en: <http://www.caja-pdf.es/2013/08/26/fundamentos-de-marketing-kotler-8edi/preview/page/251/>
- La República (2015). Para el 2016 el dólar estará en un rango de \$2.900 y \$3.000 según analistas. Consultado el 7 de noviembre de 2015, en: <http://www.larepublica.co/para->

2016-el-d%C3%B3lar-estar%C3%A1-en-un-rango-de-2900-y-3250-seg%C3%BA-analistas_277856

López, A. (2013). *Estudio sobre el potencial de la industria de biotecnología en el país*. Consultado el 26 de noviembre de 2014, en: <https://www.ptp.com.co/documentos/Estudio%20Potencial%20de%20la%20Industria%20de%20la%20Biotecnologia%20en%20el%20Pais%20Parte%20B.pdf>

Lledó, P. (s.f.). *¿Cómo mitigar los riesgos de un proyecto?* Consultado el 15 de diciembre de 2015, en: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/104003/De_otros_cursos/100908lledo_Unidad_3.pdf

Mascareñas, J. (2012). *Mercado de derivados financieros: futuros y opciones*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Morgan, JP. (2016). Riesgo país (EMBI+ elaborado por JP Morgan). Consultado el 8 de enero de 2016, en: www.ambito.com/economia/mercados/riesgo-pais

Motellón, J. (2010). *Curso de Biotecnología aplicada a salud humana*. Consultado el 15 de diciembre de 2015, en: https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/farmavet/amgen.es/web/pdf/Biotecnologia_2010.pdf

Pérez, D. y Pérez, I. (2006). *El precio. Tipos y Estrategias de fijación*. Consultado el 27 de julio de 2016, en: http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:45110/componente45108.pdf

Rodgers, O. y Harris, G. (2011). Una comparación del uso terapéutico con células madre. [Traducido al español de A Comparison of Stem Cells for Therapeutic Use]. *Stem Cell Reviews*. Vol. 7.

Savignat, M. y Matas, A. (s.f.). *La predicción de la demanda en evaluación de proyectos*. Consultado el 22 de octubre de 2015, en: http://www.revistasice.com/CachePDF/CICE_80_187-210__9F26EA42C9927569A4CC4385773B5F73.pdf

Segura, A. (2012). *Aplicación de un modelo de opciones reales a la evaluación de proyectos de investigación y desarrollo en el sector de biotecnología en la ciudad de Bogotá*. Maestría en gestión económica y financiera del riesgo. Consultado el 5 de septiembre de 2015, en: http://www.banrepcultural.org/sites/default/files/colf_seguraduenas_andresfelipe_tesis.pdf

Sng, J. y Lufkin, T. (2012). *Terapias emergentes con células madre: Tratamientos, seguridad, y biología*. [Traducido al español de Emerging Stem cell Therapies: Treatment, Safety, and biology]. Stem Cells International.

Spiegel, S. (2007). *Políticas macroeconómicas y de crecimiento*. Guías de orientación de políticas públicas. Nueva York: Universidad de Columbia.

Tasas de los bonos del tesoro de Estados Unidos (2016). Consultado el 13 de enero del 2016, en: <http://indicadoreseconomicos.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/Cuadros/frmVerCatCuadro.aspx?idioma=1&CodCuadro=%20677>

Tobita, M., Orbay, H. y Mizuno, H. (2011). *Células Madre Derivadas de Tejido Adiposo: Hallazgos actuales y perspectivas futuras*. [Traducido al español de Adipose-derived stem cells: current findings and future perspectives]. Discovery Medicine. Japón.

Universidad de Antioquia (s.f.). Laboratorio de Cultivo Tisular. Consultado el 18 de febrero de 2016, en: <http://labcultivotisular.eia.edu.co/Investigacion.htm>

Universitat Oberta de Catalunya (s.f.). La distribución normal. Consultado el 18 de febrero de 2016, en: http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Distrib_Normal.pdf

Yahoo Finance (2016). *Datos históricos índice S&P500*. Consultado el 20 de enero del 2016, en:

<http://finance.yahoo.com/q/hp?s=%5EGSPC&a=02&b=19&c=1012&d=07&e=28&f=2015&g=d&z=66&y=528>

Zapata, G. y Steiner, R. (2012). *Pertinencia de incentivar la competencia en el mercado de medicamentos biotecnológicos en Colombia y su impacto sobre las finanzas del sector de la salud*. Informe final Fedesarrollo. Consultado 5 de septiembre de 2015, en: <http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2011/08/Pertinencia-de-incentivar-la-competencia-Informe-Final-Versi%C3%B3n-17-de-Febrero-2012.pdf>

Anexos

Entrevista

1. ¿Cuál es el tratamiento con células madre que más se vende?

R/ El tratamiento que más se vende es el de rejuvenecimiento facial.

2. ¿Cuáles son los medios publicitarios más eficientes para difundir los servicios?

R/ Estos no son servicios muy conocidos y menos en Colombia donde está muy poco desarrollado, los medios de difusión más eficientes, a mi parecer, son las publicaciones en revistas científicas y la realización de seminarios y conferencias con los médicos de las diferentes especialidades, relacionadas con el servicio para informar y educar acerca de estos tratamientos, que aunque ya están aprobados científicamente en el mundo, aún los médicos colombianos tienen mucho desconocimiento y desconfianza.

3. ¿Cuál cree usted que será el número de procedimientos al inicio del proyecto?

R/ Para el servicio del plasma podrían variar entre 50 y 100 procedimientos, células madre para osteoartritis puede presentar entre 13 y 50 pacientes aproximadamente, células madre para aumento de senos podrían ser entre 2 y 10 pacientes y el tratamiento de células madre facial entre 20 y 80 pacientes.

4. ¿Aproximadamente cuánto cree usted que va a aumentar el número de procedimientos año tras año desde que inicia el proyecto?

R/ Como no son tratamiento que se vendan en volúmenes altos y además no son muy conocidos en Colombia, las ventas no presentarán crecimientos muy altos, aproximadamente aumentarán en 10 procedimientos por año para cada tratamiento, para reconstrucción mamaria es menor el crecimiento.

5. ¿Cuál será el monto invertido para iniciar el proyecto?

R/ La inversión inicial debe ser de \$92.850 USD, es decir, aproximadamente \$280'000.000 COP.

6. ¿Cuáles son los medios de financiación?

R/ En este caso, los medios de financiación van a ser en parte aportes de los accionistas y en parte, financiación por medio del proyecto aprobado por Colciencias.